

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

08. 06. 2004

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP04/06143

REC'D 13 JUL 2004

WIPO

PCT

### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 27 218.6

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

Anmeldetag:

17. Juni 2003

Anmelder/Inhaber:

INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach/DE

Bezeichnung:

Direktantrieb für einen Zylinder einer Druckmaschine

IPC:

B 41 F 13/004

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. März 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

BEST AVAILABLE COPY

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4214-10-DE

**Direktantrieb für einen Zylinder einer Druckmaschine**

10

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

15

Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Direktantrieb für einen Zylinder einer Druckmaschine, der mit einem Zapfen über ein Wälzlager in einer Anschlusskonstruktion aufgenommen ist, wobei ein Rotor eines Elektromotors drehfest mit dem Zapfen und ein Stator mit der Anschlusskonstruktion verbunden ist.

20

**Hintergrund der Erfindung**

In der Vergangenheit wurden Druckwerke von Druckmaschinen von einem Hauptantrieb angetrieben, der seine Antriebsleistung über eine mechanische Längswelle auf die Einzelaggregate einer Druckmaschine verteilt. Die Druckwerke sind durch diese mechanische Längswelle derart miteinander verbunden und gekoppelt, dass auch deren Synchronlauf zueinander möglich ist. Zu dessen Realisierung ist allerdings ein komplexes mechanisches System mit einer Vielzahl unterschiedlicher Komponenten wie z. B. Getriebe und Kupplungen notwendig. Die hieraus resultierenden Schwachpunkte wie Übertragungsfehler aufgrund von Nachgiebigkeiten mechanischer Übertragungsglieder, Spiel und

25

30

Elastizitäten und zusätzliche große Trägheitsmassen beeinträchtigten jedoch das Druckbild.

Diesen Mangel hat man versucht dadurch zu beheben, dass jedem Druckwerk  
5 bzw. dessen Zylinder ein getrennter, elektromotorischer Antrieb zugeordnet ist.

Ein derartiger, auch als Direktantrieb bezeichneter separater Druckantrieb für einen Zylinder einer Druckmaschine ist aus der DE 41 38 479 C3 vorbekannt. Dieser ermöglicht es, dass für jeden Zylinder bzw. jede Walze eines Druckwer-  
10 kes ein spielfreier, trägheitsarmer und mechanisch steifer Antriebsstrang aufgebaut werden kann. Die zu bewegendenden Massen sind unter Ausschluss von Elastizitäten, Nachgiebigkeiten und Spiel direkt mit dem Rotor des antreibenden Elektromotors steif und fest verbunden, wobei der zugehörige Stator mit einer stationären Wandung, beispielsweise einer Druckmaschinenwand eben-  
15 falls elastizitäts- und spielfrei verbunden ist. Wie Figur 7 dieser Vorveröffentlichung entnehmbar, ist ein Zylinder eines Druckwerkes an einer Stirnseite mit einem im Durchmesser verringerten Zapfen versehen. Dieser Zapfen ist an seinem dem Zylinder zugewandten Ende von einem Wälzlager aufgenommen. Beabstandet von diesem Wälzlager ist auf dem Zapfen ein Rotor eines Elek-  
20 tromotors aufgeschoben, dessen zugehöriger Stator von einer Stellwand der Druckmaschine aufgenommen ist. Bei dieser Anordnung ist von Nachteil, dass sie einen relativ hohen Montageaufwand erfordert, weil das den Zapfen aufnehmende Lager und der antreibende Elektromotor keine einbaufertige Einheit bilden.

25

Auch aus der EP 1 277 575 A1 ist diese Form des Direktantriebes bekannt. Wie die zugehörigen Figuren 31, 32 und 33 dieser Vorveröffentlichung belegen, ist der Zapfen eines Zylinders einer Druckmaschine über eine Lagerstelle in einem Gehäuse gehalten. An diese Lagerstelle schließt sich wiederum ein  
30 Elektromotor an, dessen Rotor auf den Zapfen aufgeschoben ist und dessen Stator von einem Gehäuse aufgenommen ist, das mit einer Gestellwand verbunden ist. Auch hier gelten die vorstehend geschilderten Nachteile, d. h., der

Elektromotor des Direktantriebes und die zugehörige Lagerung des Zapfens bilden keine einbaufertige Einheit.

### **Zusammenfassung der Erfindung**

5

Ausgehend von den Nachteilen des bisherigen Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen elektromotorischen Direktantrieb für Zylinder einer Druckmaschine derart weiterzuentwickeln, dass er montagefreundlich, d. h., leicht handhabbar ausgebildet ist.

10

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen Oberbegriff dadurch gelöst, dass der Rotor mit einer Stirnseite des Wälzlagers verbunden ist, der Stator von einem Gehäuse aufgenommen ist, das über ein Lagergehäuse an der Anschlusskonstruktion befestigbar ist.

15

Der entscheidende Vorteil des erfindungsgemäß ausgebildeten Direktantriebes liegt darin, dass eine aus Elektromotor und Lagerung zusammenhängende unverlierbare Baueinheit gebildet ist, die der Endverbraucher lediglich in einfacher Weise durch eine Befestigung in seine Anschlusskonstruktion einbinden kann. Dies ist insbesondere von Vorteil, da durch die erfindungsgemäße Ausbildung Rotor und Stator des Elektromotors ihre Betriebsposition zueinander nicht ändern können, weil sie fest mit anderen Bestandteilen der Baueinheit verbunden sind. Dies ist von Bedeutung, da zwischen beiden aufgrund von Permanentmagneten große Kräfte auftreten können. Die anderen, an sich bekannten Vorteile eines Direktantriebes zum Antreiben eines Zylinders einer Druckmaschine bleiben erhalten. Es kann also für jeden Zylinder bzw. für jede Druckwalze ein spielfreier, trägheitsarmer und mechanisch steifer Antriebsstrang aufgebaut werden, der zusätzlich noch zu einer unverlierbaren Baueinheit zusammengehalten ist. Auf diese Weise lässt sich die Druckqualität verbessern, da die zu bewegenden Massen unter Ausschluss von Elastizitäten, Nachgiebigkeiten und Spiel direkt mit dem Rotor des antreibenden Elektromotors steif und fest verbunden sind. Auf weitere Vorteile von Direktantrieben bei

20

25

30

Druckmaschinen braucht an dieser Stelle nicht eingegangen zu werden, da diese dem Fachmann bekannt sind und beispielsweise auch in der DE 41 38 479 C3 ausführlich dargestellt sind.

- 5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 9 beschrieben.

In Weiterbildung der Erfindung ist nach Anspruch 2 vorgesehen, dass das Lagergehäuse von einer Aufnahmebohrung der Anschlusskonstruktion konzentrisch aufgenommen ist. Dies hat den Vorteil, dass somit in axialer Richtung Bauraum einsparbar ist.

Nach einem weiteren zusätzlichen Merkmal gemäß Anspruch 3 soll der Rotor in radialer Richtung nach innen eine Stirnseite des Zapfen wenigstens teilweise überdecken. Auf diese Weise ist gesichert, dass sich die aus Elektromotor und Lagerung bestehende Baueinheit in einfacher Weise am Zapfen des Zylinders befestigen lässt.

Nach einem anderen zusätzlichen Merkmal gemäß Anspruch 4 soll das Wälzlager als ein Zylinderrollenlager, ein Kegelrollenlager oder als ein Schrägkugellager ausgebildet sein.

Nach Anspruch 5 ist vorgesehen, dass eine Außenlaufbahn des Wälzlagers von einem Außenring oder vom Lagergehäuse selbst gebildet ist. Im letzteren Fall wird die Baueinheit durch ein Bestandteil verringert, so dass diese noch einfacher gestaltet ist.

Aus Anspruch 6 geht hervor, daß die Außenlaufbahn des Wälzlagers zu einer Achse der Aufnahmebohrung der Anschlußkonstruktion exzentrisch versetzt ist. Auf diese Weise ist es möglich, daß die Rotationsachse des Zylinders verstellbar ist, indem die Außenlaufbahn des Wälzlagers innerhalb der Anschlußkonstruktion exzentrisch ausgelenkt werden kann. Somit kann durch ein Drehen

der kompletten Einheit der Zylinder zu einem weiteren Zylinder eingestellt bzw. positioniert werden.

5 In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 soll am Zylinder zur Erzielung eines Gleichlaufs mit anderen Zylindern der Druckmaschine eine Messvorrichtung zur Ermittlung von dessen Drehwinkel angeordnet sein. Im Sinne der Erfindung ist darunter eine feste direkte Verbindung zwischen Zylinder und Messvorrichtung zu verstehen, die Messfehler bisheriger Systeme, die über Kupplungselemente mit dem Zylinder verbunden sind, vermeidet.

10

Aus Anspruch 8 geht hervor, dass im Lagergehäuse ein Sensor angeordnet ist, der mit einem auf dem Zapfen des Zylinders angeordneten kodierten Messring in Wirkverbindung steht, wobei die ermittelten Sensorsignale zur Einstellung eines Vor- oder Nachlaufs einer Steuereinrichtung zugeführt werden.

15

Auf diese Weise lässt sich ein präziser Gleichlauf von mehreren Zylindern einer Druckmaschine erreichen, da Korrekturen des Vor- oder Nachlaufes von einzelnen Zylindern in einfacher Weise durch die Steuereinrichtung vorgenommen werden können. Derartige Regelsysteme in der Druckindustrie sind an sich bereits bekannt und beispielsweise in der DE 43 22 744 C2, DE 197 14 402 A1, DE 197 16 943 A1 und DE 197 54 323 A1 vorbeschrieben. Im Sinne der Erfindung liegt der Vorteil darin, dass diese an sich bekannte Regeleinrichtung zur Einstellung eines Gleichlaufes von mehreren Zylindern immanenter Bestandteil der erfindungsgemäßen Baueinheit ist.

25

Schließlich ist nach Anspruch 9 vorgesehen, dass der Messring ein separates Bauteil ist oder durch eine axiale Verlängerung eines Innenringes des Wälzlagers gebildet ist.

30 Die Erfindung wird an nachstehendem Ausführungsbeispiel näher beschrieben.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen:

- 5            Figur 1            einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Direktantrieb eines Zylinders einer Druckmaschine und
- Figur 2            eine perspektivische Darstellung des Direktantriebs gemäß Figur 1, teilweise geschnitten.

10

### Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

- 15    Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte elektromotorische Direktantrieb für eine Druckmaschine zeigt einen Zylinder 1, der an einem Ende von einem im Durchmesser verringerten Zapfen 2 fortgesetzt ist. Dieser Zapfen 2 ist in einer Anschlusskonstruktion 3, beispielsweise einer Gestellwand, über ein Wälzlager 4 gehalten. Dieses ist als ein doppelreihiges, spielfrei vorgespanntes Zylinderrollen-Loslager ausgebildet und weist einen Außenring 4.1, einen Innenring 4.2 auf, zwischen denen auf zugehörigen Laufbahnen in Käfigen 4.3 geführte Zylinderrollen 4.4 abwälzen. Das Lager 4 ist konzentrisch von einem Lagergehäuse 5 aufgenommen, wobei das Lagergehäuse 5 wiederum konzentrisch von der Aufnahmebohrung 3.1 Anschlusskonstruktion 3 aufgenommen
- 20
- 25    ist.

- Zum Direktantrieb gehört weiter ein Elektromotor 6, dessen napfförmig ausgebildeter Rotor 6.1 in radialer Richtung die Stirnseite des Zapfens 2 teilweise überdeckt und mit Hilfe von Befestigungsschrauben 7 an dieser fixiert ist.
- 30    Gleichzeitig ist der Rotor 6.1 über weitere Befestigungsschrauben 8 mit der Stirnseite des Innenringes 4.2 des Wälzlagers 4 verbunden. Der Stator 6.2 ist von einem Gehäuse 9 aufgenommen, dessen in radialer Richtung verlaufender Boden 9.1 von einem inneren und einem äußeren in Richtung der Achse 10

verlaufenden Flansch 9.2, 9.3 fortgesetzt ist. Der Stator 6.2 ist auf eine beliebige Weise drehfest auf den inneren Flansch 9.2 des Gehäuses 9 aufgesetzt. Das Gehäuse 9 ist über Befestigungsschrauben 11 mit dem Lagergehäuse 5 verbunden, das wiederum über weitere Befestigungsschrauben 12 konzentrisch von der Anschlusskonstruktion 3 umschlossen und fest mit dieser verbunden ist. Auf diese Weise ist eine aus Wälzlager 4, Lagergehäuse 5, Rotor 6.1, Stator 6.2 und Gehäuse 9 bestehende Baueinheit gebildet, die durch die Befestigungsschrauben 8 und 11 zusammengehalten ist. Dies hat den Vorteil, dass Rotor 6.1 und Stator 6.2 ihre Lage zueinander nicht verändern können, d. h., der zwischen beiden gebildete Luftspalt 6.3 immer konstant ist. Die stabile und an die Bedürfnisse eines Druckmaschinenherstellers angepasste zusammengesetzte Baueinheit wird an diesen geliefert und braucht von diesem nur noch in einfacher Weise mit Hilfe der Befestigungsschrauben 7 und 12 in seine Konstruktion eingesetzt werden.

Wie die genannten Figuren weiter erkennen lassen, gehört zum Direktantrieb auch ein Messsystem, mit dessen Hilfe die Drehwinkel des Zylinders 1 erfasst werden können. Dieses Messsystem besteht aus einem Sensor 13, der mit einem kodierten Messring 14 in Wirkverbindung steht. Der Sensor 13 ist von einer Aufnahmebohrung einer Verlängerung 5.1 des Lagergehäuses 5 aufgenommen und in radialer Richtung beabstandet vom Messring 14 angeordnet, der im Anschluss an den Lagerinnenring 4.2 auf dem Zapfen 2 positioniert ist. Die in Umfangsrichtung gleichmäßig voneinander beabstandeten Codierungen des Messringes 14 werden vom Sensor 13 abgetastet und die Sensorsignale einer Steuereinrichtung, beispielsweise einem Mikrocomputer, zugeführt, der die entsprechenden Drehwinkel des Zylinders 1 ermittelt. Diese Drehwinkel des Zylinders 1 werden dann mit Drehwinkeln anderer Zylinder der Druckmaschine verglichen und derart korrigiert, dass die Drehzahl gleich gehalten, hoch- oder runtergefahren wird. Auf diese Weise lässt sich ein Synchronlauf mehrerer Zylinder einer Druckmaschine in einfacher Weise realisieren. Der Vorteil dieser Messanordnung liegt darin, dass sie ein immanenter Bestandteil der zusammengesetzten Direktantriebseinheit ist. Aufwändige Messanordnungen, die von außerhalb angebracht werden müssen, sind also entbehrlich. Durch die Inte-



4214-10-DE

8

gration der Messanordnung in die Direktantriebseinheit werden auch mögliche Fehlerquellen ausgeschlossen.

**Bezugszeichen**

	1	Zylinder
	2	Zapfen
5	3	Anschlusskonstruktion
	3.1	Aufnahmebohrung
	4	Wälzlager
	4.1	Außenring
	4.2	Innenring
10	4.3	Käfig
	4.4	Zylinderrolle
	5	Lagergehäuse
	5.1	Verlängerung
	6	Elektromotor
15	6.1	Rotor
	6.2	Stator
	6.3	Luftspalt
	7	Befestigungsschraube
	8	Befestigungsschraube
20	9	Gehäuse
	9.1	Boden
	9.2	innerer Flansch
	9.3	äußerer Flansch
	10	Achse
25	11	Befestigungsschraube
	12	Befestigungsschraube
	13	Sensor
	14	Messring

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4214-10-DE

**Patentansprüche**

10

1. Elektromotorischer Direktantrieb für einen Zylinder (1) einer Druckmaschine, der mit einem Zapfen (2) über ein Wälzlager (4) in einer Anschlußkonstruktion (3) aufgenommen ist, wobei ein Rotor (6.1) eines Elektromotors (6) drehfest mit dem Zapfen (2) und ein Stator (6.2) mit der Anschlußkonstruktion (3) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (6.1) mit einer Stirnseite des Wälzlagers (4) verbunden ist, der Stator (6.2) von einem Gehäuse (9) aufgenommen ist, das über ein Lagergehäuse (5) an der Anschlußkonstruktion (3) befestigbar ist.

15

20 2. Direktantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Lagergehäuse (5) von einer Aufnahmebohrung (3.1) der Anschlußkonstruktion (3) konzentrisch aufgenommen ist.

25

3. Direktantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor (6.1) in radialer Richtung nach innen eine Stirnseite des Zapfens (2) wenigstens teilweise überdeckt.

30

4. Direktantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Wälzlager (4) ein Zylinderrollenlager, ein Kegelrollenlager oder ein Schrägkugellager ist.

5. Direktantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Außenlaufbahn des Wälzlagers (4) von einem Außenring (4.1) oder vom Lagergehäuse (5) gebildet ist.
- 5 6. Direktantrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenlaufbahn des Wälzlagers (4) zu einer Achse der Aufnahmebohrung (3.1) der Anschlußkonstruktion exzentrisch versetzt ist.
- 10 7. Direktantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Zylinder (1) zur Erzielung eines Gleichlaufs mit anderen Zylindern der Druckmaschine eine Messvorrichtung zur Ermittlung von dessen Drehwinkel angeordnet ist.
- 15 8. Direktantrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Lagergehäuse (5) ein Sensor (13) angeordnet ist, der mit einem auf dem Zapfen (2) des Zylinders (1) angeordneten codierten Meßring (14) in Wirkverbindung steht, wobei die ermittelten Sensorsignale zur Einstellung eines Vor- oder Nachlaufs einer Steuereinrichtung zugeführt werden.
- 20 9. Direktantrieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Meßring als ein separates Bauteil oder durch eine axiale Verlängerung eines Innenringes (4.2) des Wälzlagers (4) gebildet ist.

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4214-10-DE

**Zusammenfassung**

10

Die Erfindung betrifft einen elektromotorischen Direktantrieb für einen Zylinder (1) einer Druckmaschine, der mit einem Zapfen (2) über ein Wälzlager (4) in einer Anschlusskonstruktion (3) aufgenommen ist, wobei ein Rotor (6.1) eines Elektromotors (6) drehfest mit dem Zapfen (2) und ein Stator (6.2) mit der

15 Anschlusskonstruktion (3) verbunden ist.

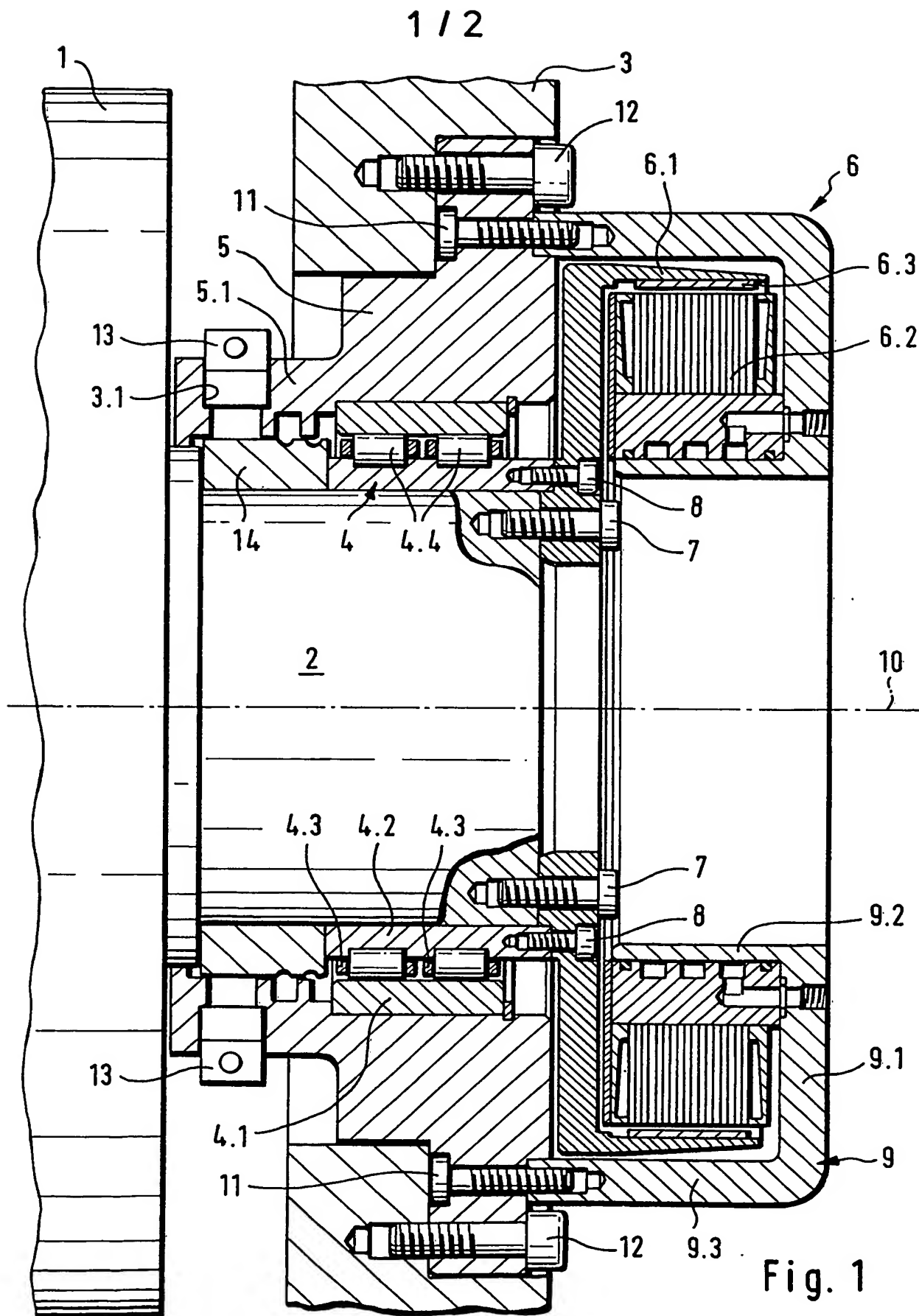
20

Dieser Antrieb zeichnet sich dadurch aus, dass der Rotor (6.1) mit einer Stirnseite des Wälzlagers (4) verbunden ist, der Stator (6.2) von einem Gehäuse (9) aufgenommen ist, das über ein Lagergehäuse (5) an der Anschlusskonstruktion (3) befestigbar ist.

25

Der Vorteil dieses erfindungsgemäßen Direktantriebes liegt darin, dass Antrieb und Lager als eine unverlierbare vorgefertigte Baueinheit zusammengesetzt sind, die sich in einfacher Weise handhaben lässt.

**Figur 2**





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**